

## МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

А. М. Стрюк, М. І. Стрюк, М. В. Коваль

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
[andrey.n.stryuk@gmail.com](mailto:andrey.n.stryuk@gmail.com)

Насичення навчального процесу сучасними засобами ІКТ зумовлює тісний зв'язок між окремими тенденціями розвитку інформаційних технологій та методичними системами навчання за рахунок впливу на їх технологічні підсистеми. Найбільшої актуальності ця проблема набуває для інформатичних дисциплін, у яких ІКТ виступають і як засоби навчання, і як об'єкт вивчення, у зв'язку з чим інноваційні зміни в інформаційних технологіях впливають не лише на технологічну підсистему, а й на зміст та цілі навчання. Завданням нашого дослідження є визначення впливу поширення хмарних ІКТ на методичну систему навчання інформатичних дисциплін.

За минулі роки еволюції ІКТ утворився певний дисбаланс між великою кількістю персональних портативних комп'ютерних пристроїв низької потужності і надлишковою обчислювальною потужністю спеціалізованих центрів обробки даних, що знаходяться у корпоративній власності. Портативні пристрої намагалися задовольнити потребу користувачів у повсякчасному та повсюдному доступі до необхідних даних та програмних додатків, але апаратна та програмна несумісність окремих пристроїв, їх низька потужність, відсутність єдиних вимог до інтерфейсу, нерозвиненість механізмів обміну даних між окремими пристроями та доступу до різних сховищ даних зменшували ефективність використання цих засобів. В той же час розвиток технологій розподілених обчислень та світовий досвід використання розподілених систем технологічно уможлилював доступ з окремих персональних пристроїв до потужних обчислювальних ресурсів та значних за об'ємом сховищ даних, що знаходились в розпорядженні корпоративних центрів обробки даних. Так з'явилась нова сфера комп'ютерних послуг, які тепер прийнято називати «хмарними».

У 2009 році Льюїс Вакуеро разом із співавторами на основі аналізу більш ніж двадцяти різних визначень поняття «хмара» в контексті інформаційно-комунікаційних технологій, дійшли висновку, що в загальному значенні «хмара» – це великий масив легкодоступних віртуальних ресурсів (апаратних, програмних платформ та послуг). Ці ресурси можуть динамічно змінюватись, щоб пристосуватися до змін навантаження (масштабування), що зумовлює оптимальне їх використання [2].

Використання хмарних технологій в навчанні дозволило зробити наступний еволюційний крок до надання навчальному процесу ще більшої гнучкості, відкритості та мобільності. Хмарні засоби навчання надають можливість збільшити частку групових форм навчання та активних форм навчальної діяльності студентів, інтенсифікувати їх самостійність в здобуванні знань та опануванні навичок і технологічно інтегрувати аудиторну та позааудиторну роботи з використанням комбінованого навчання. Здійснюючи вплив на засоби, методи та форми організації навчання, хмарні технології тим самим впливають на методичну систему навчання в цілому.

Методична система навчання – це сукупність ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання [11]. Функціонування методичної системи підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи декількох її компонентів призведе до зміни всієї системи.

Поширення хмарних технологій впливає перш за все на ті компоненти традиційної методичної системи навчання, що утворюють певну підсистему єдиної системи, яку називають технологією навчання [16]. У зв'язку з тим, що при підготовці ІТ-фахівців та навчанні інформатичних дисциплін тенденції розвитку ІКТ є також об'єктом вивчення, а формування інформатичних компетентностей – метою навчання, використання хмарних технологій впливає також на цільовий, змістовий та технологічний компоненти методичної системи навчання (рис. 1).

Мета навчання включає систему знань, умінь і навичок, що формуються відповідно до моделі спеціаліста і державних освітніх стандартів. Так, наприклад, підготовка фахівців з програмної інженерії у межах галузі знань «Інформатика та обчислювальна техніка», передбачає формування компетентностей зі створення, супроводження і використання будь-якого програмного забезпечення [4]. За прогнозами дослідників [1] в найближчі роки відбуватиметься подальше поширення хмарних технологій і зростання попиту на фахівців, здатних проектувати, створювати та супроводжувати велике програмне забезпечення, що використовує технології розподілених та хмарних обчислень. Таким чином, цілі навчання фахівців з програмної інженерії повинні враховувати необхідність сформувати у студентів навички використання методів аналізу та проектування, оцінки вартості, тестування, верифікації, супроводження хмаро-орієнтованого програмного забезпечення.

Зміна цілей та технологій навчання вимагають перегляду змісту навчання відповідно до існуючих критеріїв добору та принципів організації змісту навчання. Зміст навчання – це система знань та умінь, оволодіння якими забезпечує основу для всебічного розвитку студентів, формування їх мислення, пізнавальних інтересів та підготовки до трудової діяльності [10].

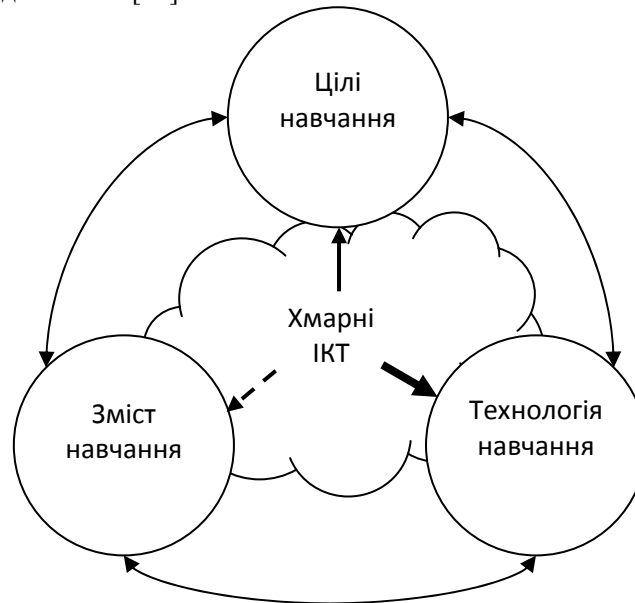


Рис. 1. Місце хмарних ІКТ у методичній системі навчання інформатичних дисциплін

Огляд досліджень Є. П. Нехожині [9], А. О. Ричкової [12], Т. М. Шалкіної [19] та З. С. Сейдаметової [13] з проблем підготовки фахівців з програмної інженерії дає можливість зробити висновок про те, що головною проблемою у підготовці майбутніх інженерів-програмістів є адаптація змісту та засобів навчання до зміни технологій програмної інженерії, розв'язання якої можливе у напрямі фундаменталізації професійної підготовки. Фундаменталізація навчання програмної інженерії має супроводжуватися, з одного боку, стабілізацією технологічної складової, а з іншого – активною самостійною навчально-пізнавальною діяльністю з опанування новими технологіями та засобами програмної інженерії.

Аналіз ГСВО та навчальних планів підготовки бакалаврів з програмної інженерії показав, що формування компетентностей з

проектування, створення та супроводження великого програмного забезпечення, що використовує технології розподілених та хмарних обчислень відбувається здебільшого у процесі навчання системного програмування (таблиця 1).

Таблиця 1.

**Зв'язок умінь з системного програмування із формуванням компетентностей бакалавра програмної інженерії**

<b>Уміння з системного програмування</b>	<b>Компетентності бакалавра програмної інженерії</b>
Моделювати різні аспекти системи, для якої створюється ПЗ	КЗП.04. Базові уявлення про основи моделювання програмного забезпечення, типи моделей, основні концепції уніфікованої мови моделювання UML
	КЗП.05. Здатність моделювати різні аспекти системи, для якої створюється програмне забезпечення
Проектувати компоненти архітектурного рішення	КЗП.06. Здатність розробляти алгоритми та структури даних для програмних продуктів
	КЗП.07. Сучасні уявлення про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення
	КЗП.08. Здатність проектувати компоненти архітектури програмного продукту
Проектувати людино-машинний інтерфейс	КЗП.09. Базові уявлення про сучасні психологічні принципи людино-машинної взаємодії, засоби розробки людино-машинного інтерфейсу
	КЗП.10. Здатність аналізувати, проектувати та прототипувати людино-машинний інтерфейс
Володіти основами конструювання ПЗ	КЗП.11. Володіння основами конструювання програмного забезпечення
Володіти методами та технологіями організації та застосування даних	КЗП.13. Сучасні уявлення про інформаційні моделі та системи, реляційні та розподілені бази даних, мови запитів до баз даних
	КЗП.14. Здатність взяти участь у проектуванні та реалізації баз даних
Використовувати можливості апаратного забезпечення	КЗП.18. Здатність використовувати можливості апаратного забезпечення

<b>Уміння з системного програмування</b>	<b>Компетентності бакалавра програмної інженерії</b>
Використовувати можливості операційних систем	КЗП.19. Здатність використовувати можливості операційних систем
Використовувати можливості офісних і мережевих програмних систем	КЗП.20. Здатність використовувати можливості офісних і мережевих програмних систем
Забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій	КЗП.21. Здатність забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій
Володіти основами управління проектами	КЗП.22. Типові процеси програмної інженерії, здатність їх впровадження і управління ними
Здійснювати модульне та комплексне тестування ПЗ	КЗП.23. Верифікація та валідація програмного забезпечення
Визначати та вимірювати атрибути якості	КСП.06. Базові уявлення про сучасні стандарти та процеси управління якістю програмного забезпечення

Реалізація виділених вище умінь та видів діяльності, пов'язаних із аналізом, проектуванням, створенням та супроводом хмарного програмного забезпечення, можлива у межах таких навчальних дисциплін, як «Архітектура комп'ютера», «Архітектура та проектування програмного забезпечення», «Безпека програм та даних», «Конструювання програмного забезпечення», «Людино-машинна взаємодія», «Менеджмент проектів програмного забезпечення», «Моделювання та аналіз програмного забезпечення», «Операційні системи», «Організація комп'ютерних мереж», «Системне програмування» та ін. Слід зазначити, що всі зміни змісту навчання повинні відповідати принципам фундаменталізації і стосуватися не стільки вивчення інструментальних засобів побудови хмарних додатків, скільки концептуальних принципів розподілених та паралельних обчислень, віртуалізації ресурсів, розподілення даних, методів забезпечення потрібного рівня надійності тощо.

Дослідження М. І. Жалдака, С. О. Семерікова, Ю. В. Триуса довели, що фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін відбувається не лише за рахунок фундаменталізації змісту навчання, але і за рахунок фундаменталізації засобів навчання через надання їм властивостей мобільності. Реалізація цього напряму тісно пов'язана з хмарними

технологіями як основним напрямом розвитку сучасних мобільних ІКТ. Хмарні технології мають стати провідним засобом навчання інформатичних дисциплін з урахуванням їх доцільності для системної реалізації принципів комбінованого навчання [14], подання структурованого навчального матеріалу, що складається з окремих незалежних блоків [15], та реалізації принципів діяльнісного підходу, контекстного навчання та навчання у співпраці.

Здійснюючи суттєвий вплив на засоби навчання, хмарні технології впливають і на інші компоненти технологічної підсистеми методичної системи, зокрема на методи та форми організації навчання. На рисунку 2 показано зв'язок хмарних технологій та технологій навчання.

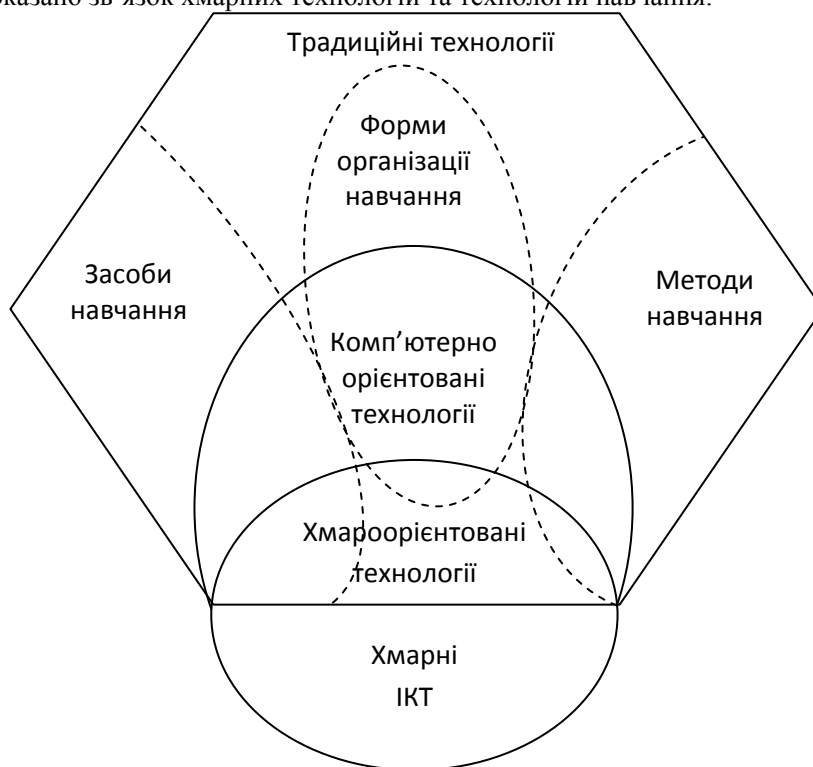


Рис. 2. Зв'язок хмарних технологій та технологій навчання

Як складова більш загального поняття «комп'ютерно орієнтовані технології» хмарні технології навчання поступово збільшують свій вплив як на методи навчання, так і на форми організації навчання. Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована,

змістовно насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [5]. Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів [17]. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студентами, так і між самими студентами. Хмарні технології можуть бути використані в усіх зазначених формах організації навчання, але найбільший вплив здійснюють на групові та колективні форми у зв'язку з тим, що, перш за все, полегшують організацію співпраці суб'єктів навчального процесу та розширюють можливості їх взаємодії. В той же час у навчанні інформатичних дисциплін можна говорити про індивідуальне навчання при контакті з колективним знанням, що реалізується у формі «студент і комп'ютер» [18]. У контексті хмарних технологій можна говорити про контакт із колективним знанням через доступ до розгалуженої структури комп'ютерних ресурсів, об'єднаних в хмару. Використовуючи хмарні сервіси, студент у своєму темпі здобуває знання, сам вибирає індивідуальний маршрут вивчення навчального матеріалу в рамках заданої теми.

Метод навчання – впорядкований спосіб взаємопов'язаної діяльності викладача та студента (їх взаємосприяння), спрямований на досягнення цілей навчання [6]. За методом навчання визначається, що і як саме студенти повинні працювати з навчальним матеріалом, які властивості і зв'язки між об'єктами необхідно розкривати. Метод є центральною ланкою детермінації процесу навчання зовнішніми обставинами. Використання хмарних засобів у підготовці фахівців з інформаційних технологій найбільш суттєво впливає на методи, що реалізують діяльнісний підхід до навчання. Це насамперед метод контекстного навчання, метод проектів, навчання у співпраці. М. П. Лапчик [7], О. І. Бочкін [3] та Н. В. Морзе [8] крім загально-дидактичних та частково-дидактичних виділяють ще спеціальні методи навчання інформатики, до яких відносять метод доцільно дібраних задач та метод демонстраційних прикладів. Цілі навчання інформатики у вищій школі включають необхідність засвоєння як певної сукупності наукових фактів, так і методів отримання цих фактів, які використовуються в самій науці, а програмування відображає метод пізнання, що застосовується в інформатиці. При цьому під терміном «програмування» розуміється діяльність, яка у вузькому значенні зводиться до простого кодування відомого алгоритму, а в широкому –

співпадає з методологією інформатики, тобто є тотожною обчислювальному експерименту [6].

Таким чином, визначивши вплив хмарних технологій на цілі, зміст, методи, засоби та форми організації навчання, ми виділили основні риси методичної системи навчання інформатичних дисциплін. Ми визначили, що найбільший вплив хмарні технології здійснюють на технологічну складову методичної системи. Але в той же час їх розвиток впливає на цілі та зміст підготовки фахівців з інформаційних технологій. Сприяючи підвищенню гнучкості, відкритості та мобільності навчального процесу, стабілізуючи технологічну складову, а також активізуючи самостійну навчально-пізнавальну діяльність, методична система навчання інформатичних дисциплін з використанням хмарних технологій сприятиме фундаменталізації підготовки ІТ-фахівців.

Наступним етапом наших досліджень є більш детальний аналіз хмарних засобів навчання, розробка теоретичних основ проектування системи хмароорієнтованих засобів навчання та розробка методики використання системи хмароорієнтованих засобів навчання інформатичних дисциплін.

#### Список використаних джерел

1. Columbus L. Hype Cycle for Cloud Computing Shows Enterprises Finding Value in Big Data, Virtualization [Electronic resource] / Louis Columbus. – Forbes.com. – 04 August 2012 – Mode of access : <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2012/08/04/hype-cycle-for-cloud-computing-shows-enterprises-finding-value-in-big-data-virtualization/>
2. Vaquero L. M. A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition / Luis M. Vaquero, Luis Rodero-Merino, Juan Caceres, Maik Lindner // ACM SIGCOMM Computer Communication Review. – 2009. – Vol. 39. – Iss. 1. – P. 50–55
3. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики / А. И. Бочкин. – Минск : Вышэйшая школа, 1998. – 431 с.
4. Галузь знань «Інформатика та обчислювальна техніка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.google.com/document/pub?id=1n3TN94VILbgJukqmswevcdrqp5f9WOI14DA3oMLpiyY>
5. Крысько В. Г. Психология и педагогика : Схемы и комментарии / Крысько В. Г. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с.
6. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / Лаптев В. В., Рыжова Н. И., Швецкий М. В. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – 352 с.



7. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учебное пособие для студентов педагогических вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семанкин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.

8. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 605 с.

9. Нехожина Е. П. Формирование профессиональной компетентности инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Нехожина Евгения Петровна ; [Тольяттин. гос. ун-т]. – Димитровград, 2009. – 267 с.

10. Подласый И. П. Педагогика: Новый курс : учебник для студентов пед. вузов / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.

11. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представленной на соискание ... д-ра пед. наук / Анатолий Михайлович Пышкало – М. : Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.

12. Рычкова А. А. Дистанционные образовательные технологии как средство формирования профессиональной самостоятельности будущих инженеров-программистов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Рычкова Анастасия Александровна ; [Оренбург. гос. ун-т]. – Оренбург, 2010. – 235 с.

13. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика» : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Сейдаметова Зарема Сейдаліївна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 40 с.

14. Стрюк А. Н. Современные подходы к проектированию и реализации комбинированного обучения / А. Н. Стрюк // Информатизация образования – 2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов = Informatization of Education – 2012: the Pedagogical Fundamentals for the Development and Application of Digital Educational Resources: материалы

Международ. науч. конф., Минск, 24-27 окт. 2012 г. / редкол. : В. В. Казаченок (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2012. – С. 379–383.

15. Стрюк М. І. Навчальний об'єкт як компонент мобільного навчання / М. І. Стрюк, А. М. Стрюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18 : Інноваційні технології в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 83–86.

16. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Триус Юрій Васильович ; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

17. Хуторской А. В. Современная дидактика / Хуторской А. В. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.

18. Челак Е. Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Челак Е. Н., Конопатова Н. К. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.

19. Шалкина Т. Н. Информационно-предметная среда как фактор подготовки будущих инженеров-программистов : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Шалкина Татьяна Николаевна ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург, 2003. – 190 с.